EL FÍSICO MÉDICO EN RADIODIAGNÓSTICO: FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

ALVARO PADRÓN [1], ANTONIO D'ALESSANDRO MARTÍNEZ [2], MARÍA E. BELISARIO [3]
[1] *Universidad Simón Bolívar,* [2] *Universidad Central de Venezuela,* [3] *Insalud*
02-82303@usb.ve

Resumen: El físico médico es un especialista cuya tarea fundamental es la aplicación y el desarrollo de técnicas y procedimientos físicos en medicina. Por su formación, tiene un perfil científico único en el grupo de trabajo hospitalario y se constituye en un soporte en diversos campos de aplicación de la medicina. Él debe estar al tanto que no se deben establecer límites a las exposiciones médicas debidas a Prácticas autorizadas por un facultativo, ya que las mismas involucran directamente un diagnóstico que será beneficioso para el paciente expuesto a las radiaciones ionizantes. Sin embargo, este hecho lleva implícita la condición referente a que la protección y la seguridad de las exposiciones médicas deben optimizarse de forma que la magnitud de las dosis individuales y el número de personas expuestas, se mantengan tan bajas como sea razonablemente alcanzable.

Palabras Clave: Físico Médico, Radiaciones Ionizantes y Exposiciones Médicas

1. INTRODUCCIÓN

Desde que se decide captar una estructura anatómica hasta que se realiza el diagnóstico sobre la imagen obtenida, se ejecuta una compleja actividad en la que están implicados diferentes procesos físicos, equipos y especialistas. A cada posible fallo en alguno de estos elementos cabe asociar un detrimento en la calidad de la imagen final o un aumento en la dosis de radiación que recibe el paciente, incluso ambos efectos.

El personal implicado en una instalación de radiodiagnóstico deberá organizarse para asegurar que las imágenes producidas por dicha instalación tengan una calidad suficientemente elevada que permita obtener en todo momento la información diagnóstica adecuada, al menor costo posible y con la mínima exposición del paciente a las radiaciones.[1]

En el Congreso Internacional de Radiología efectuado en Munich en 1959 se discutió por primera vez la necesidad de formar una organización internacional dedicada a la física médica, la cual fue constituida y sus estatutos aprobados en Montreal en enero de 1963. Como un reconocimiento científico al nivel internacional alcanzado por la física médica, la International Organization for Medical Physics (IOMP) cuenta en la actualidad con mas de

60 países miembros y al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) entre sus afiliados. Después de más de un siglo del inicio de la era de las radiaciones ionizantes, en América Latina se están dando avances lentos aunque sólidos para el reconocimiento, organización, capacitación y perfeccionamiento del físico medico. [2]

Según importantes Organismos Internacionales, más del 80% de la dosis de radiación de origen artificial que recibe la población, se debe a Prácticas con fines diagnósticos. Por esa razón este trabajo tiene como objeto dar a conocer el rol del Físico Médico en el manejo de las directrices para la aplicación de la normativa básica relativa al control de calidad y a la protección contra los riesgos derivados de la exposición a la radiación ionizante, específicamente en los servicios de radiodiagnóstico.

En el presente trabajo se definen las funciones del físico médico para la subespecialidad de radiodiagnóstico.

2. CLASES DE FÍSICO MÉDICO

El Físico Médico está primaria y profesionalmente relacionado con las aplicaciones de la física de radiaciones en medicina y biología en Instituciones de Salud e Institutos Educacionales. Existen dos clases, principales, que son: el físico médico clínico y el investigador. [3]

Este trabajo esta pensado en las actividades de la primera categoría de los físicos médicos, el clínico. Estos físicos (quienes están directamente involucrados en el cuidado del paciente) tienen una influencia sobre el diagnóstico y/o tratamiento de los pacientes; sus decisiones contribuyen al óptimo, seguro y efectivo cuidado de éste. El nombre de los especialistas en esta categoría varía de institución a institución, por ejemplo: "físico", "físico médico", "físico clínico", "físico radiológico", etc.

Más aún, podemos subdividir éste en dos nuevas clases: el físico médico especialista en radioterapia y el especialista en radiodiagnóstico, éste último es donde fijaremos nuestra atención en el desarrollo de este artículo.

3. EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO

La educación y entrenamiento de un físico médico clínico, de gran importancia cuando queremos definir los roles y responsabilidades de éste, lo podríamos dividir en tres etapas. La primera son los estándares básicos universitarios en física, matemática y otros tópicos relevantes en la ciencia natural, por ejemplo: la Licenciatura en Física. El segundo introduce la física médica dentro del currículo y el tercero incluye un entrenamiento en servicio en un ambiente clínico. Una descripción más detallada de estas etapas de educación del físico médico clínico es:[3]

Primera etapa: Para entrar en el campo de la física médica se debe tener al menos un grado en física o su equivalente. Es muy importante que el físico médico clínico sea educado primariamente y estar calificado para aplicar cualquier rama de la física a los problemas y situaciones que ocurren en los ambientes médicos de hospitales y clínicas.

Segunda etapa: La educación formal debe incluir un grado de Master o Doctorado en física o física médica basado en un programa formal que proveerá el entrenamiento especializado en terminologías médica, anatomía, fisiología y radiobiología.

Tercera etapa: El entrenamiento en servicio debe ser realizado bajo la supervisión de un físico médico clínico. El tiempo de este entrenamiento debería ser de 2 años a tiempo completo. Esta etapa puede hacerse simultáneamente con la segunda ajustando el tiempo adecuadamente.

4. PROTECCIÓN DE PACIENTES EN RADIODIAGNÓSTICO

En radiodiagnóstico, el físico médico está envuelto en el proceso de optimización de la radiación usada para la obtención de imágenes. Esto envuelve muchas acciones. La primera es que debe asegurar que la calidad de las imágenes es adecuada para el objetivo clínico específico, esto se alcanza con la selección adecuada del equipo, la evaluación del funcionamiento de éste, en el contexto de los programas de garantía de calidad, y la educación del personal médico y técnico en los procedimientos y los protocolos apropiados de la obtención de la imagen. El objetivo principal es asegurar que una exploración produzca la información necesaria para el diagnóstico sin el uso de radiación innecesaria para el paciente y del personal, también debe determinar la radiación necesaria para diferentes tipos de exploraciones radiológicas. Estos datos se utilizan para asegurar que los tiempos de exposición, utilizados para producir la información de diagnóstico requerida, y que la dosis recibida por el paciente sean apropiadas. Una función del físico médico especialista en radiodiagnóstico es asegurar que el Personal Ocupacionalmente Expuesto está utilizando prácticas apropiadas para controlar los niveles de radiaciones a los que se exponen. [4]

Para conseguir estos objetivos, se deben aplicar los principios del Sistema de Protección Radiológica propuestos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP, por sus siglas en inglés):

- Los diferentes tipos de actividades que implican una exposición a las radiaciones ionizantes deben estar previamente justificados por las ventajas que proporcionen, frente al detrimento que puedan causar.
- Las dosis individuales, el número de personas expuestas y la probabilidad de que se produzcan exposiciones potenciales, deberán mantenerse en el valor más bajo que sea razonablemente posible (Principio ALARA), teniendo en cuenta factores económicos y sociales.
- La suma de dosis recibidas y comprometidas no debe superar los límites de dosis establecidos en la legislación vigente, para los trabajadores expuestos, las personas en formación, los estudiantes y los miembros del público.
- Esta limitación no se aplica a ninguna de las exposiciones siguientes:
    - La exposición de personas durante su propio diagnóstico o tratamiento médico.
    - La exposición deliberada y voluntaria de personas, cuando ello no constituya parte de su ocupación, para ayudar o aliviar a pacientes en diagnóstico o tratamiento médico.
    - La exposición de voluntarios que participen en programas de investigación médica y biomédica. [5]

5. RESPONSABILIDADES DEL FÍSICO MÉDICO ESPECIALISTA EN RADIODIAGNÓSTICO

Para el buen funcionamiento de un Servicio de Radiodiagnóstico es preciso realizar un esfuerzo organizado, lo cual requiere una participación real de todo el personal implicado en la instalación. Si bien los programas de garantía de calidad y protección radiológica deberán estar supervisados por un físico médico y algunas medidas y controles requerirán instrumentación específica y personal especialmente adiestrado, los objetivos de los programas únicamente se alcanzarán si todo el personal que interviene en el proceso del diagnóstico, desde la persona que solicita la exploración hasta la que elabora los informes, conoce los objetivos de éstos y la forma en que, con los elementos que están bajo su competencia, puede influir en el producto final. No es menos cierto que el éxito del

Servicio exige una delimitación de responsabilidades asignadas dentro del mismo, aprobadas y supervisadas por la autoridad responsable.

Es bien sabido que el físico médico es responsable de la vigilancia del cumplimiento de la legislación vigente en materia de protección radiológica además de la normativa propia y la establecida en los Reglamentos de funcionamiento de las distintas instalaciones.

Las principales misiones en este ámbito son:

- Evaluación y emisión de informes en materia de protección radiológica:
  - Construcción y/o modificación de instalaciones y radiológicas.
  - Comprobación periódica de la eficacia de los dispositivos y procedimientos de protección establecidos.
  - Estudio de los riesgos radiológicos derivados del funcionamiento de las instalaciones y de las actividades que en ellas se desarrollan.
  - Participación en los procesos de adquisición del equipamiento radiológico.
  - Establecimiento de normas, instrucciones y procedimientos específicos sobre protección radiológica, aplicables a las actividades realizadas en las instalaciones.
  - Asesoramiento a los Jefes de Servicio y a los supervisores de las instalaciones que utilizan radiaciones ionizantes.
  - Investigación de las causas de las anomalías, incidencias y accidentes que pudieran producirse en las instalaciones, como por ejemplo superaciones de límites de dosis establecidos y niveles de referencia.
  - Colaboración en la preparación de los Planes de Emergencia Radiológica.

En lo que se refiere a la Garantía de Calidad es preciso garantizar que los requisitos en cuanto a calidad de imagen, dosis o costos, se cumplan de forma continuada por lo que será esencial realizar controles de calidad de forma periódica. Es interesante destacar el requerimiento de continuidad y globalidad característico de los programas de garantía de calidad, frente al concepto de control de calidad, en el que se realizan pruebas individuales en un momento determinado para comprobar y corregir si existen anomalías en el estado de algún elemento del sistema.

Para valorar el cumplimiento del principio de optimización de dosis que recibe el paciente, será preciso arbitrar procedimientos de medida adecuados; ello se podría realizar haciendo un muestreo de forma periódica de las dosis impartidas a los pacientes en las diferentes salas y para los estudios más significativos.

La introducción de programas de garantía de calidad supone gastos derivados de la adquisición de la instrumentación apropiada para realizar los controles (incluyendo el material fungible utilizado), del tiempo invertido en realizar los controles, y que suponen una interrupción en la utilización clínica de los equipos, y del tiempo de personal especializado requerido para realizar los controles y evaluar los resultados. Los beneficios pueden concretarse en una mayor vida útil de los equipos, un uso más efectivo de las dosis impartidas a los pacientes, una disminución en el riesgo al personal de operación, una mayor capacidad para atender a un número mayor de pacientes, un menor consumo de material fungible y un menor número de paradas imprevistas.[1]

En cualquiera de los controles de parámetros técnicos para garantizar la calidad del Servicio será imprescindible:

- Llevar un registro escrito de los controles efectuados. En él se anotará el resultado del control (valores numéricos de los parámetros medidos, en su caso), las anomalías encontradas, si procede, las acciones correctoras propuestas y el seguimiento de las reparaciones. Dichos registros serán una fuente importante de información para evaluar la efectividad de las medidas de corrección llevadas a cabo y definir estrategias de

sustitución de equipos y de futuras compras, sirviendo además para aportar criterios que permitan seleccionar los equipos más adecuados.

- Disponer de un manual de procedimientos de los controles a realizar. Es esencial que en dicho manual consten las tolerancias en los parámetros a medir, en función de la consecución de los objetivos alcanzados en las primeras fases de control de calidad, que permitan inferir en qué momento deberían tomarse acciones correctoras.
- Evaluar la eficacia del programa de garantía de calidad. El equipamiento y su estado en los servicios de radiodiagnóstico está sujeto a modificaciones, así que los programas deben ser lo suficientemente flexibles y adaptables a los cambios del propio servicio. Por ello, también, es preciso disponer de procedimientos de seguimiento y estimación de la eficacia del propio programa de garantía de calidad. Los indicadores del éxito del programa podrán ser la reducción en el número de imágenes rechazadas o repetidas, la reducción en el número de paradas por avería en los equipos, la reducción en las dosis a los pacientes o la mejora en la calidad de la imagen.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este trabajo representa una revisión general sobre el papel que juegan los físicos médicos en el área de radiodiagnóstico. No pretende ser la condición sin e qua non para conocer las funciones de ellos en esta área. Por ello, este trabajo es más bien una referencia básica para los que van a entrar al mundo del radiodiagnóstico, con el fin de ayudar a entender la versatilidad que debe tener el Físico Médico.

Algo que se debe tomar en cuenta es que la responsabilidad de garantizar la calidad y la protección radiológica no está a cargo sólo del físico médico. Así, todo el personal implicado en las tareas que se realizan en Unidades asistenciales de radiodiagnóstico y en ottas que puedan estar relacionadas con el uso de las radiaciones ionizantes, deberá actualizar sus conocimientos participando en actividades de formación continuada en protección radiológica, según su nivel de responsabilidad. Asimismo, cuando se instale un nuevo equipo o se implante una nueva técnica se deberá dar una formación adicional previa al uso clínico de ésta.

Los programas correspondientes a los cursos de formación continuada deberán ser acreditados por la autoridad sanitaria competente. En los correspondientes programas de formación adicional, cuando se instale un nuevo equipo o se implante una nueva técnica, deberá implicarse a los suministradores de los equipos.

Referencias

[1]. SEFM – SEPR, Sociedad Española de Física Médica – Sociedad Española de Protección Radiológica. *Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico*, 1. Revisión, Edicomplet, España, 2002

[2]. Asociación Latino Americana de Física Médica, http://www.alfim.org/, (06/2003)

[3]. The American Association of Physicists in Medicine, *The Roles, Responsibilities, and Status of the Clinical Medical Physicist*, New York, 1986

[4]. Azam Niroomand-Rad, Role and Responsibilities of Medical Physicists in Radiological Protection of Patients, http://www.iomp.org/IOMPPosition01.htm (09/2003)

[5]. Manual General de Protección Radiológica, www.digprint.com/radiofisica/mpr2003.pdf, (06/2003)